

robotron

**TRASSENSUCHGENERATOR
81027**

VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK
»OTTO SCHÖN« DRESDEN

TRASSENSUCHGENERATOR 81027
mit NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81028

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

1.	Anwendungsbereich	6
2.	Lieferumfang	7
3.	Technische Daten	8
4.	Aufbau und Arbeitsweise	11
4.1.	Aufbau	11
4.2.	Arbeitsweise	12
5.	Vorbereitung zum Betrieb	14
5.1.	Sicherheitsmaßnahmen	14
5.2.	Funktionszweck der Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente	15
5.3.	Einstellung und Anschluß des Gerätes	20
6.	Betriebsanleitung	24
6.1.	Vorbereitung der Messungen	24
6.2.	Durchführung der Messungen	26
6.3.	Anwendungsbeispiele	35
7.	Elektrische Schaltung	37
7.1.	Trassensuchgenerator 81 027	37
7.2.	Netzstromversorgungsteil 81 028	41
8.	Reparaturhinweise	41
9.	Wartung	42
	Position der Bauelemente	43
	Leiterplatte, komplett, 518 339.5	Anlage
	Schaltteilliste	SL 1 (49)
	Stromlaufpläne	
	Netzstromversorgungsteil 81 028	(52)
	Trassensuchgenerator 81 027	Anlage

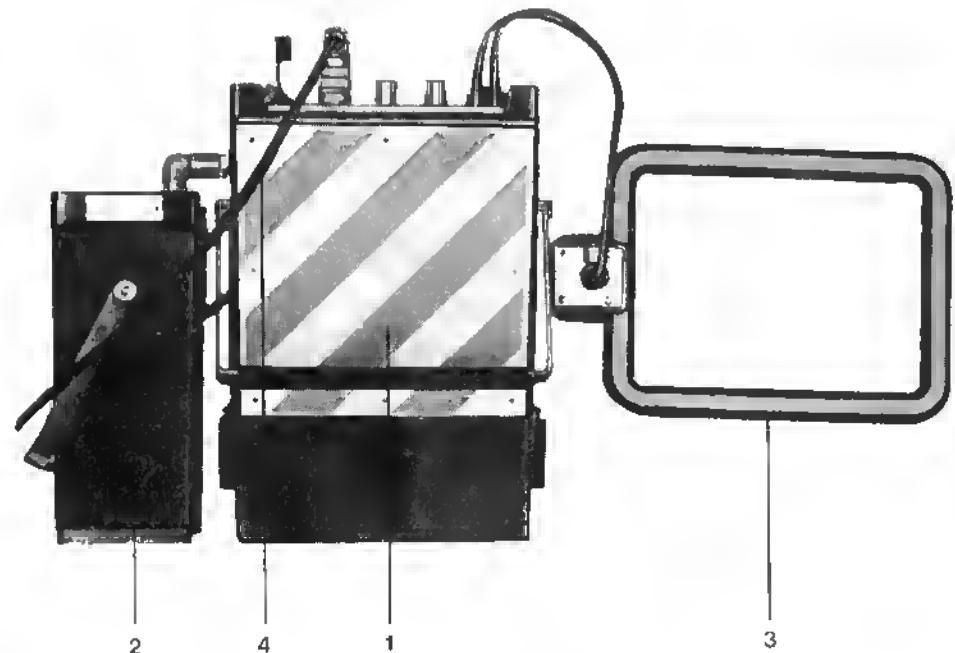


Bild 1

TRASSENSUCHGENERATOR 81 027
mit NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81 028

Рис.1

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАЗЫСКИВАНИЯ
ТРАСС 81 027
СЕТЕВЫМ БЛОКОМ 81 028

Fig.1

CONDUCTOR TRACING GENERATOR 81027
with POWER SUPPLY UNIT 81028

Erläuterungen zu Bild 1

- 1 Trassensuchgenerator 81 027
- 2 Netzstromversorgungsteil 81 026
- 3 Rahmenspule
- 4 Verbindungskabel

1. Anwendungsgebiet

Der Trassensuchgenerator 81 027 ermöglicht im Zusammenwirken mit dem Universalindikator 81 018 (VEB ROBOTRON-MESS-ELEKTRONIK "OTTO SCHÖN" DRESDEN) die

- Ortung unterirdisch verlegter metallischer Rohrleitungen und Kabel
- Punktgenaue Ortung von Kurzschlüssen in Kabeln.

Das Gerät ist bei Batteriebetrieb spritzwassergeschützt und dadurch für den Einsatz im Gelände bei jedem Wetter geeignet.

Bei Netzbetrieb mit dem Netztromversorgungsteil 81 028 ist ein Einsatz nur in trockenen Räumen oder im Gelände bei entsprechend geschützter Aufstellung möglich.

Die Hauptanwendungsgebiete des Gerätes sind:

- Trassenbestimmung und Fehlerortung in Energieversorgungs- und Fernmeldenetzen
- Trassenbestimmung in Rohrleitungssystemen der Gas- und Wasserversorgung
- Geländeerkundung zur Feststellung unterirdischer Kabel und Leitungen, z.B. vor Schachtarbeiten.

2. Lieferumfang

Verkaufseinheit	ZAK-Nr.	Bestandteile
Trassensuchgenerator 81 027	138 34 90 017 002393	Trassensuchgenerator 81 027 Rahmenspule 518 072.0 Netzkabel 818 212.5 Batteriekabel 518 291.5 Einzelzelleneinsatz 518 393.2 Tragetasche 518 324.1 Ersatz-Schmelzeinsätze Bedienungsanleitung (für Gesamtensemble)
Netztromversorgungsteil 81 028	138 34 90 017 002406	Netztromversorgungsteil 81 028 Netzkabel 818 212.5 Verbindungskabel 518 355.5 Ersatz-Schmelzeinsätze Ersatz-Lampe Tragetasche 518 324.1
Trassensuchgenerator, Netz	138 34 90 017 002086	Trassensuchgenerator 81 027 Netztromversorgungsteil 81 028
Zubehörkoffer, komplett	138 34 90 017 002094	2 Klemmen 81 040 515 885.1 3 Kabelklemmen 81 004 507 645.6 Erdspieß 81 005 507 655.2 Stromwandler 81 006 507 332.4 Schaltstachnur 20 m 518 387.7 Prüfleitung 2 m 815 115.1 Gerätekoffer 507 706.3
Batterie, komplett	138 34 90 017 002107	Batterie 512 815.5 Schutzdeckel 508 829.1
Trassensuchgenerator, komplett	138 34 90 009 101025	Trassensuchgenerator, Netz Zubehörkoffer, komplett

3. Technische Daten

3.1. Meßtechnische und anwendungstechnische Kennwerte

(Klammerwerte gelten für den gesamten Arbeits-temperaturbereich)

3.1.1. Trassensuchgenerator 81 027

Maximale Ausgangsleistung
bei Umgebungstemperatur
+20 °C, galvanischer An-
kopplung, Anpassung an ohm-
sche Lastwiderstände
 $R \geq 3 \Omega$, Henn-Speisespannung

- mit eingebauter Stromquelle $\geq 3 \text{ W}$ (2 W)
- mit äußerer Stromquelle (Netzstromversorgungs-
teil 81 028 oder Akku-
mulator 12 V) $\geq 10 \text{ W}$ (6 W)

Suchfrequenzen, umschaltbar
Kennung

Frequenzunsicherheit Δf
Einstellmöglichkeit
der Ausgangsleistung
 $-0,5 \% \leq \Delta f \leq +0,5 \%$
stetig von etwa Null bis
zum Maximalwert

Klirrfaktor
bei Anpassung und Umgebungs-
temperatur +20 °C

Anpassungswiderstände

Anpassungsanzeige

Ankopplung

Überlastungssicherheit
des Ausgangs

Ausgangs-Kurzschlußstrom
 $\geq 10 \% \text{ des Stromes für optimale Anpassung}$

Stromversorgung

wahlweise
- eingebauter gasdichter
NC-Akkumulator 12 V/3 Ah¹⁾

Typ 10 KC 3P3 TGL 22 807
oder

10 Stück Zelle KR 3
TGL 22 807

- äußerer 12-V-Akkumulator
(gehört nicht zum Liefer-
umfang)

- Netzstromversorgungsteil
81 028

2,2 A (Schmelzsicherung 2,5 A
"träg")

Maximale Gleichstromaufnahme
bei äußerer Stromversorgung

Betriebsdauer
mit eingebauter Stromquelle,
bei maximaler Ausgangsleis-
tung und +20 °C Umgebungs-
temperatur

Ladeeinrichtung für einge-
baute Stromquelle

- Netzwechselspannung

etwa 5 h/Ladung (bci verrin-
gerter Ausgangsleistung er-
höht sich die Betriebsdauer
erheblich)

durch Lötfücken umschaltbar
110 V $^{+11} \text{ V}$ oder
 -16 V

220 V $^{+22} \text{ V}$; 47 bis 63 Hz
 -33 V

bei 110 V etwa 0,16 A
(Schmelzsicherung 200 mA
"träg")

bei 220 V etwa 0,08 A
(Schmelzsicherung 100 mA
"träg")

durch eingesbautes Meßinstru-
ment

für eingebauten und äußeren
Akkumulator
Entladegrenzspannung 10,8 V

Kontrolle der Polung durch
eingebautes Meßinstrument,
zusätzlich Schutz des Gerä-
tes durch Schmelzsicherung

Betriebsspannungs- und
Ladestromkontrolle

Tiefentladeschutz

Verpolungsschutz für
äußere Stromquelle

Abmessungen (B x H x T)

Maße

220 mm x 330 mm x 105 mm

7 kg

¹⁾ Achtung! Der NC-Akkumulator wird entladen mitgeliefert.
Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist dieser gemäß Abschnitt
5.3.3 aufzuladen.

3.1.2. Netztstromversorgungsteil 81 028

Netzwechselspannung	durch Lötbrücken umschaltbar 110 V ± 11 V oder 220 V ± 22 V 47 bis 63 Hz						
Netztromaufnahme	bei 110 V etwa 0,5 A (Schmelzsicherung 1,25 A "träge") bei 220 V etwa 0,25 A (Schmelzsicherung 630 mA "träge")						
Ausgangsspannung	12 V						
Maximaler Ausgangsstrom	2,2 A (Schmelzsicherung 2,5 A "flink")						
Reatwelligkeit	$\hat{U} \leq 100$ mV						
Abmessungen (B x H x T)	220 mm x 230 mm x 105 mm						
Massen	5 kg						
<u>3.1.3. Gemeinsame meßtechnische und anwendungstechnische Kennwerte für Trassensuchgenerator 81 027 und Netztstromversorgungsteil 81 028</u>							
Arbeitabedingungen nach TGL 14 283/05 und 14 283/08	Einsatzgruppe 2 -25 bis $+55$ °C relative Luftfeuchte ≤ 90 %						
Für die im Trassensuchgenerator 81 027 eingebaute Stromquelle gelten abweichend folgende Arbeitabedingungen nach TGL 22 807	<table border="0"> <tr> <td>bei -20 °C</td> <td>mindestens 30 % der Nennkapazität</td> </tr> <tr> <td>bei $+35$ °C</td> <td>mindestens 90 % der Nennkapazität</td> </tr> <tr> <td>Einsatzfähigkeit ohne Datengarantie</td> <td>-30 bis $+45$ °C</td> </tr> </table>	bei -20 °C	mindestens 30 % der Nennkapazität	bei $+35$ °C	mindestens 90 % der Nennkapazität	Einsatzfähigkeit ohne Datengarantie	-30 bis $+45$ °C
bei -20 °C	mindestens 30 % der Nennkapazität						
bei $+35$ °C	mindestens 90 % der Nennkapazität						
Einsatzfähigkeit ohne Datengarantie	-30 bis $+45$ °C						
Funkentstörgrad nach TGL 20 885 und 20 886	Einhaltung der Grenzwerte F 2 und F 4						

3.2. Lager- und Transportbedingungen nach TGL 14 283/08 und TGL 14 283/10

(gemeinsam für Trassensuchgenerator 81 027 und Netztstromversorgungsteil 81 028)
Lagertemperatur (außer eingebauter Stromquelle) -40 bis $+70$ °C
Lagertemperatur für Einzelzelleinsatz -40 bis $+55$ °C
Relative Luftfeuchte ≤ 95 %
Mechanische Festigkeit nach TGL 200-0057/04 Einsatzgruppe G 11

3.3. Angaben zum Schutz des Bedienenden und zur Verhinderung von Beschädigungen

(gemeinsam für Trassensuchgenerator 81 027 und Netztstromversorgungsteil 81 028)
Schutzklassen nach TGL 21 366 II
Schutzgrad nach TGL RGW 778
- für Trassensuchgenerator 81 027 IP 44
- für Netztstromversorgungsteil 81 028 IP 20
Schutzhüte geprüft gemäß ASVO - Schutzhüte ~ (Gbl. der DDR Teil I, Nr. 36 vom 14.12.77)

Sicherheitsvorschriften und
Hinweise in Abschnitt 5.1
und 6.2.1 beachten!

4. Aufbau und Arbeitsweise

4.1. Aufbau

Das Äußere des Trassensuchgenerators 81 027 besteht aus einer Frontplatte aus Spritzguß, die alle Bedienungselemente und Anschlüsse trägt, und einem tröpfeligen Plastgehäuse. Das Unterteil des Gehäuses wird vom Batterieteil gebildet. Durch Schnellverschlüsse lässt es sich leicht auswechseln. Der gesamte Innenaufbau bildet mit der Frontplatte eine kon-

strukutive Einheit. Die Leiterplatte ist über einen Steckver-
binder elektrisch und durch Schrauben mechanisch mit dem Ge-
rät verbunden. Die Kühlfläche der Endstufen-Transistoren,
die sich über ein Scharnier ausklappen lässt, trägt zusätz-
lich den Ausgangs- und den Netztriffo und gewährleistet eine
gute Zugänglichkeit aller Bauelemente. Der Tragbügel gestat-
tet eine schräligende stabile Aufstellung des Gerätes im
Gelände.

Das Netzstromversorgungsteil 81 028 entspricht im äußerem
Aufbau bis auf das fehlende Batterieteil im wesentlichen
dem Trassensuchgenerstor 81 027. Es ist jedoch nur für senk-
rechte Betriebslage vorgesehen.

4.2. Arbeitsweise

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild des Trassensuchgenerstors
81 027.

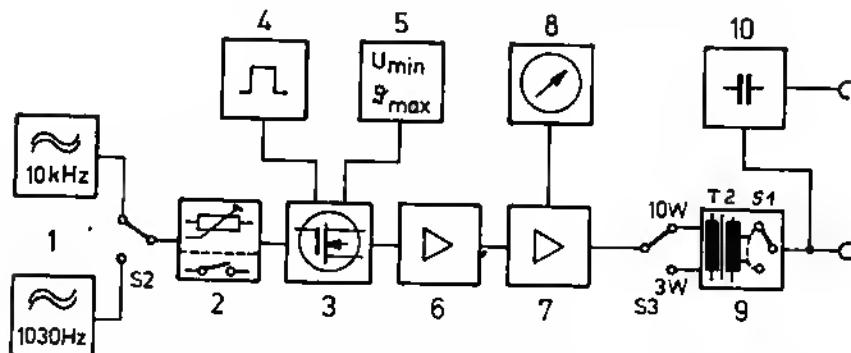


Bild 2

Blockschaltbild des Trassensuchgenerstors 81 027

1 Oszillator	5 Regelschaltung
2 Leistungseinsteller R 7, kombiniert mit Betriebss- spannungsschalter S 4	6 Treiber
3 Transistor V 17	7 Endstufe
4 Kennungsgeber	8 Schutz- und Anzeige- schaltung
	9 Anpassung
	10 Rahmenkondensator

Die beiden Arbeitsfrequenzen des Trassensuchgenerstors wer-
den in getrennten LC-Oszillatoren erzeugt und über S 2 auf
den Leistungseinsteller R 7 geführt, der mit dem Betriebs-
spannungsschalter S 4 kombiniert ist. Danach gelangt das Os-
zillatorsignal über einen steuerbaren Spannungsteiler (V 17) zum Treiber.

V 17 wird sowohl vom Kennungsgeber (falls eingeschaltet) als
auch von der Regelschaltung gesteuert. Der Kennungsgeber
steuert digital im Rhythmus der Kennung, wobei die Amplitude
des Oszillatorsignals zwischen nahezu Null und dem vollen
Wert gesetzt wird. Die Regelschaltung regelt über V 17 das
Oszillatorsignal und damit die Ausgangsleistung kontinuier-
lich zurück, falls die maximal zulässige Geräteinnentemper-
atur erreicht wird. Die Ausgangsleistung wird dabei so gere-
gelt, daß die Geräteinnentemperatur den maximal zulässigen
Wert nicht überschreitet.

In entsprechender Weise arbeitet der Tiefentladeschutz über
die gleiche Steuerkette. Bei Erreichen der Entladegrenzspan-
nung wird die Ausgangsleistung in einem Betriebsspannungsin-
terval von etwa 0,1 V kontinuierlich vom vollen Wert auf
nahezu Null geregelt, so daß nur noch ein geringer Ruhestrom
aus der Stromquelle entnommen wird.

Der Treiber verstärkt das Oszillatorsignal und erzeugt trans-
formatormäßig die gegenphasigen Steuerspannungen für die End-
stufe. In der Endstufe erfolgt die Leistungsverstärkung des
Oszillatorsignals. Über den Anpassungstransformator T 2 er-
folgt mit S 1 die optimale Anpassung der Endstufe an die je-
weiligen Lastwiderstände.

Die Schutz- und Anzeigeschaltung schützt die Endstufe bei
allen vorkommenden Betriebsfällen vor Überlastung und ermög-
licht durch Maximumanzeige am Meßinstrument die Einstellung
der optimale Anpassungsstufe. Der Rahmenkondensator kompen-
siert die Induktivität der Rahmenspule.

5. Vorbereitung zum Betrieb

5.1. Sicherheitsmaßnahmen

5.1.1. Berührungsenschutz

Bei entsprechender Einstellung der Generatoranpassung kann an den Einkoppelstellen, wie beispielsweise Hydranten, Rohrleitungsmitteln, bei galvanischer Ankopplung eine Spannung von mehr als 200 V gegen Erde auftreten. Die Einkoppelstellen muß deshalb gegen zufällige Berührung in geeigneter Weise gesichert werden.

Bei Aufbau des Beißplatzes ist unbedingt Abschnitt 6.2.1 zu beachten!

5.1.2. Unfallschutz

Wußt der Generator, um günstige Kopplungsverhältnisse zu erreichen, im öffentlichen Verkehrsräum aufgestellt werden, so ist der Standort gemäß den gültigen Vorschriften der Straßenverkehrsordnung als Verkehrshindernis zu kennzeichnen.

Bei der Arbeit auf der Gehbahn ist verkehrssseitig keine Sicherung erforderlich.

Wußt der Trassensuchgenerator auf der Fahrbahn aufgestellt werden, dann sind gemäß Anweisung der Verkehrspolizei folgende Vorkehrungen zu treffen:

1. In einem Abstand von mindestens 20 m und höchstens 30 m vor und hinter dem Gerät ist das Warnzeichen nach Bild 101 der Anlage 2 zur StVO¹⁾ "Gefahrenstelle" aufzustellen.
2. Das Gerät ist mit einer roten Warnflagge (20 cm x 20 cm) zu sichern.
3. Zur Sicherung des Beißpersonals sind während der Arbeiten im Straßenraum rot-weiß gestreifte Armbinden zu tragen.

¹⁾ Straßenverkehrsordnung der DDR. In anderen Ländern ist das entsprechende dort gültige Warnzeichen zu verwenden.

4. Bei Dunkelheit und schlechter Sicht sind die Arbeiten auf der Fahrbahn zu unterbrechen.
5. Wird das Gerät in Fahrbahnmitte aufgestellt, so ist außer den vorgenannten Sicherungen noch durch Vorschriftenzeichen nach Bild 236 der Anlage 2 zur StVO anzuzeigen, an welcher Seite vorbeigefahren werden muß.
6. Die aufgeführten Sicherungsmaßnahmen schließen nicht aus, daß entsprechend der konkreten Situation darüber hinausgehende Sicherungsmaßnahmen (z.B. Sicherungsposten) eingehalten werden.
7. Das Beißpersonal ist regelmäßig zu belehren.

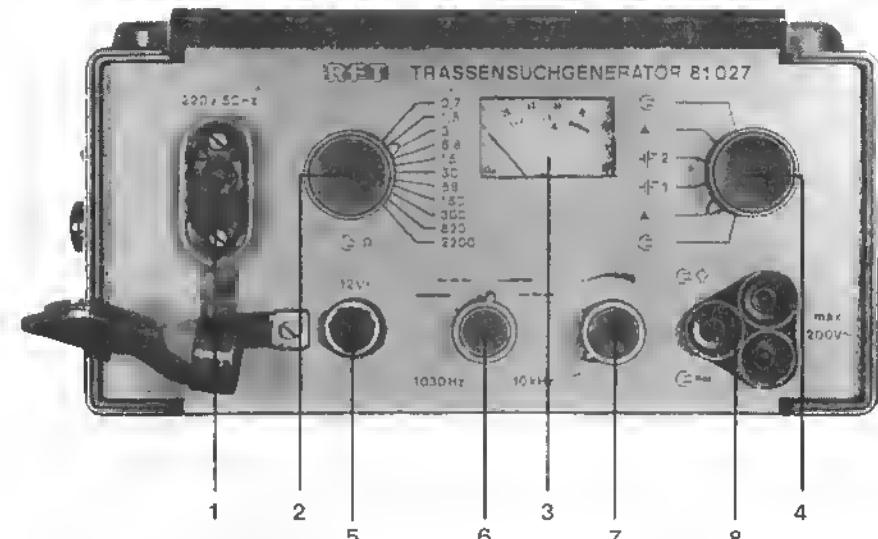
5.2. Funktionszweck der Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente

Die Zahlen in Klammern von Abschnitt 5.2.1 und 5.2.2 beziehen sich auf die Positionen von Bild 3 bzw. Bild 4, in den folgenden Abschnitten dagegen nur auf die von Bild 3.

5.2.1. Trassensuchgenerator 81 027

Netzanschluß X 8 (1)	zum Anschluß des Netzkabels bei Betriebsart "Laden"
Anpassungsschalter S 1 (2)	zur Wahl der optimalen Anpassungsstufe
Beßinstrument P 1 (3)	- zur Anzeige der optimalen Anpassung - zur Betriebsspannungs- und Ladestromkontrolle - zur Verpolungskontrolle beim Anschließen eines äußeren Akkumulators an Anschluß X 9 (5)
Betriebsartenschalter S 3 (4)	zur Wahl der Betriebsarten entsprechend nachfolgender Tabelle

Symbol	Bedeutung
G grün	Betriebsart "10 W" mit äußerer Stromquelle; am Meßinstrument P 1 Anzeige der optimalen Anpassung
▲ grün	Betriebsart wie G (grün), jedoch Anzeige der Betriebsspannung der äußeren Stromquelle am Meßinstrument P 1
■ 2	Betriebsart "Normalladung" für eingebaute Stromquelle
■ 1	Betriebsart "Erhaltungsladung" für eingebaute Stromquelle
▲	Betriebsart "3 W" mit eingebauter Stromquelle; am Meßinstrument P 1 Anzeige der Betriebsspannung der eingebauten Stromquelle
G	Betriebsart wie ▲, jedoch Anzeige der optimalen Anpassung am Meßinstrument P 1



Erläuterungen zu Bild 3

1	Netzanschluß	X 8
2	Anpassungsschalter	S 1
3	Meßinstrument	P 1
4	Betriebsartenschalter	S 3
5	Anschluß für äußere Stromquelle	X 9
6	Frequenzschalter	S 2
7	Leistungseinsteller, kombiniert mit Ausschalter	R 7 S 4
8	Signalausgänge	X 1, X 2, X 3

Bild 3
TRASSENSUCHGENERATOR 81027
Ansicht von oben
Bedienelemente

Рис.3
ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАЗЫСКИВАНИЯ
TPACC 81027
Вид сверху
Элементы управления

Fig.3
CONDUCTOR TRACING GENERATOR 81027
Top View
Control Elements

Anschluß X 9 (5) zum Anschluß der äußeren Stromquelle (Akkumulator 12 V oder Netzstromversorgungssteil 81 028)

Frequenzschalter S 2 (6) zur Wahl der Suchfrequenz 1030 Hz oder 10 kHz und Einschaltung der Kennung
— Dauernton
- - - - Tastung

Leistungseinsteller R 7 kombiniert mit Ausschalter S 4 (7) Zur Dosierung der Ausgangsleistung und zum Ausschalten des Gerätes (0 = Gerät ausgeschaltet, außer Betriebsart "Laden")

Signalausgänge (8) ~ (X 1 und X3) zum Anschluß des Meßobjektes bei galvanischer Ankopplung und zum Anschluß des Stromwandlers bei induktiver Ankopplung

◊ (X 2 und X 3) zum Anschluß der Rahmenspule bei induktiver Ankopplung (nur mit Arbeitsfrequenz 10 kHz)

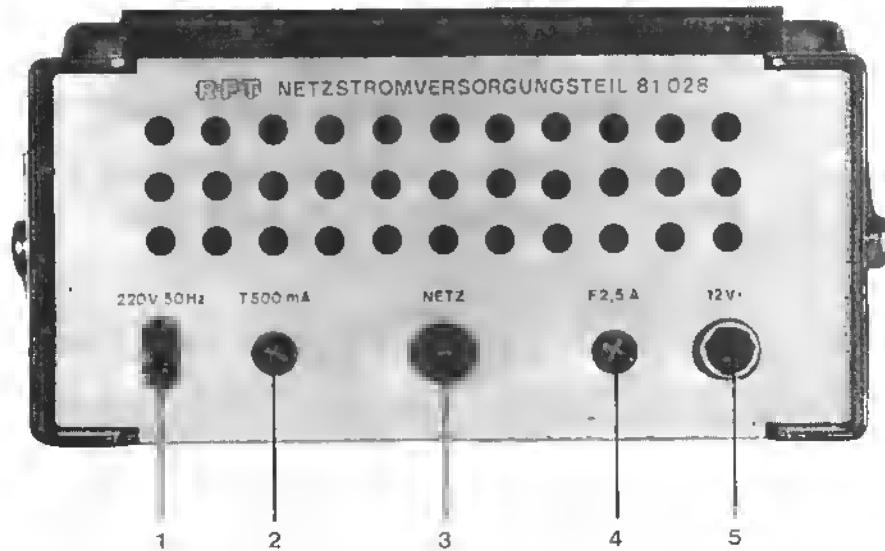


Bild 4
NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81 028
Ansicht von oben
Bedienungselemente

Erläuterungen zu Bild 4

1 Netzanschluß	X 1
2 Netzsicherung	F 1
3 Kontrolllampe	H 1
4 Ausgangssicherung	F 2
5 Betriebsspannungs-Ausgang	X 2

Рис.4
СЕТЕВОЙ БЛОК 81 028
Вид сверху
Элементы управления
Fig.4
POWER SUPPLY UNIT 81 028
Top View
Control Elements

5.2.2. Netzstromversorgungsteil 81 028

Netzanschluß X 1 (1) zum Anschluß des Netzkabels
Kontrolllampe H 1 (3) zur Anzeige der Betriebbereitacht
Betriebsspannungs-
ausgang X 2 (5) zum Anschluß des Verbindungskabels

5.3. Einstellung und Anschluß des Gerätes

5.3.1. Betriebsarten

Die Stromeinspeisung in die zu ortende Leitung kann induktiv mit Hilfe der Rahmenspule oder des Stromwandlers bzw. galvanisch durch direkten Anschluß des Traasensuchgenerators an das Meßobjekt mittels der im Gerätekoffer befindlichen Klemmen und Leitungen erfolgen.

Erläuterungen zu den einzelnen Varianten finden Sie unter Abschn. 6.2.1. Die Stromversorgung erfolgt wahlweise entsprechend den örtlichen Bedingungen und der Meßaufgabe.

5.3.2. Einstellung auf die Netzspannung

Trasaensuchgenerator 81 027 und Netzstromversorgung 81 028 werden vom Hersteller auf Netzspannung 220 V eingeatellt. Bei Netzspannung 110 V sind die Lötbrücken entsprechend den Unterlagen zu Abschnitt 7 umzulöten und die Netzsicherungen gegen solche mit dem doppelten Nennstrom auszutauschen.

5.3.3. Laden der eingebauten Stromquelle

An Anschluß X 9 (5) darf bei Ladebetrieb keine äußere Stromquelle angeschlossen sein.

Betriebsartenschalter (4) in Stellung " #2 " bringen.

Die Stellung der übrigen Betätigungslemente ist bedeutungslos. Trasaensuchgenerator mit Netzkabel an das Stromnetz anschließen.

Am Meßinstrument den Ladestrom kontrollieren. Die schwarze Skalenmarkierung kennzeichnet den Nennladestrom 0,3 A (Meßbereich 0,5 A). Wird dieser Strom bei Netzzüberspannung oder völlig entladener Batterie um mehr als 5 Skalenteile über-

schritten, so ist zunächst in Stellung " #1 " zu schalten, bis sich - nach Zurückschalten in Stellung " #2 " - der normale Ladestrom (0,3 A) eingestellt hat.

Beim Laden der Batterie sind unbedingt die vom Batteriehersteller gegebenen Vorschriften zu beachten. Danach beträgt der Ladefaktor für gasdichte NC-Zellen 1,4, d.h. es ist jeweils das 1,4fache der entnommenen Kapazität wieder einzuladen. Überladungen schränken die Lebensdauer der Zellen ein.

Der Temperaturbereich für das Laden beträgt +15 °C bis +35 °C, doch ist die günstigste Ladetemperatur von +20 °C zu empfehlen.

Die Normalledung bei einer entladenen (Klemmenspannung unter Last \leq 10,8 V) oder länger als 6 Monate nicht benutzten Batterie dauert 14 Stunden bei konstant gehaltenem Ladestrom von 0,3 A.

Bei Ladung im Traasensuchgenerator beträgt die entsprechende Ladezeit wegen des gegen Ende der Ladung abeinkenden Ladestromes etwa 15 Stunden.

Nach beendeten Ladavorgang kann, um eine ständige Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, in Stellung " #1 " des Betriebsartenschalters S 3 eine Erhaltungsladung vorgenommen werden, deren Dauer zeitlich nicht begrenzt ist. Der Meßinstrumentanzaiger bewegt sich dabei etwa um Zeigerbreite aus der Nullstellung (Ladestrom etwa 6 mA).

5.3.4. Anschluß einer äußeren Stromquelle (nur bei Betriebsart "10 W")

Der Anschluß eines äußeren 12-V-Akkumulators erfolgt über das Batteriekabel. Dabei ist auf die richtige Polarität des Anschlusses zu achten. Eine falsche Polung der Betriebsspannung wird bereits im ausgeschalteten Zustand (Leistungseinsteller (?) in Stellung "0") durch einen Ausschlag des Meßinstrumentenzaigers (3) signalisiert; bei richtiger Polung schlägt der Zeiger nicht aus. Wird der Trasaensuchgenerator im verpolt angeschlossenen Zustand eingeschaltet, so unterbricht im Ge-

hält die Schmelzsicherung F 2 die Stromzufuhr und verhindert eine Beschädigung von Bauelementen.

Der Betrieb mit dem Netzstromverarbeitungsteil 81 028 erfolgt über das mitgelieferte Verbindungskabel. Eine Verpolung ist hierbei durch die Steckverbindungen ausgeschlossen.

5.3.5. Verwendung des Einzelzelleneinsatzes und der Ergänzungsgeräte

Einzelzelleneinsatz

Der mitgelieferte Einzelzelleneinsatz ermöglicht es, als eingebaute Stromquelle wehlweise einzelne gesichtete NC-Zellen (siehe unter Abschnitt 3, "Technische Daten, Stromversorgung") zu benutzen. Dafür wird in das Batteriateil an Stelle des kompakten Akkumulators der Einzelzelleneinsatz eingesetzt. Auf richtige Polaritätsfolge der Zellen und seitengerechte Lage des Einsatzes ist zu achten.

Als Notbehelf können auch Primärzellen R 20 verwendet werden. Dabei ist jedoch die Betriebsdauer - abhängig von eingestellter Ausgangsleistung und Umgebungstemperatur - gegenüber NC-Akkumulatoren geringer.

Nachfolgend sind zu Primärzellen für Transistorgeräte einige unverbindliche Richtwerte der Betriebsdauer bei Raumtemperatur (bis zum Ansprechen des Tiefentladeschutzes) angegeben:

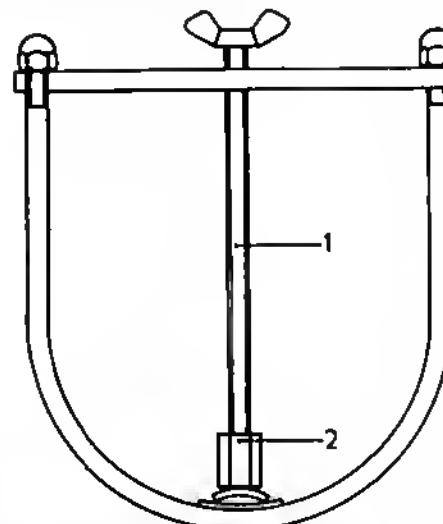
Anzeige am Meßinstrument (3)	Betriebsdauer für ununterbrochenen Betrieb
90 bis 100 Skalenteile	etwa 1 h
50 Skalenteile	etwa 3 h
30 Skalenteile	etwa 6 h

Bei unterbrochenem Betrieb mit größeren Betriebspausen erhöht sich die Betriebsdauer, da die Primärzellen besonders bei hoher Belastung einen gewissen Erholungseffekt zeigen.

Ein Laden von Primärzellen ist nicht möglich!

Klemmen

Die Klemmen dienen zur galvanischen Ankopplung des Trassen- suchgenerators an das Suchobjekt. Die Verbindungen werden mit der Schaltschnur 20 m bzw. mit der Prüfleitung 2 m hergestellt.



1 Druckspindel

2 Profilatück

Bild 5

Klemme 81 040

Die Spitze der Druckspindel bis auf den Kabelmantel von Rohren bzw. die Bewehrung von Kabeln eindrücken.

Erdspiegel

Als Gegenerde bei der galvanischen Ankopplung wird der Erdspiegel verwendet, der über die Prüfleitung 2 m bzw. die Schaltschnur 20 m mit dem Tresseneuchgenerator verbunden wird.

Stromwandler

Der Stromwandler ermöglicht die induktive Ankopplung an Kabel und Rohre bei einer Suchfrequenz von 10 kHz oder 1030 Hz. Mit diesem Ergänzungsgerät kann also der Vorteil der selektiven Suchfrequenz mit der Annehmlichkeit der induktiven An-

kopplung verbunden werden, die dann notwendig ist, wenn sich wegen der Bodenbeschaffenheit keine Gegenerde anbringen läßt oder ein zu verfolgandes Kabel Spannung führt.

Gerätekoffer

Der abschließbare Gerätetkoffer dient dem bequemen Transport der hier angeführten Ergänzungsgeräte.

5.3.6. Grundeinstellung der Betätigungsselemente

Leitungseinsteller (7) in Stellung "0" (Gerät ausgezackt)

Anpassungsschalter (2) in Stellung "0,7 Ω".

6. Betriebsanleitung

6.1. Vorbereitung der Messungen

6.1.1. Kontrolle der Betriebsspannung

Betriebsspannung zweckmäßigigerweise unter Laat messen. Dazu, falls sich das Gerät nicht bereite im Einsatz befindet, Rahmenpule anschließen, Frequenzschalter (6) auf 10 kHz stellen und Leistungsschalter (7) auf Rechtaanschlag drehen.

Je nach gewählter Stromversorgung Betriebsartenschalter (4) in die entsprechende Stellung "▲" (Betriebsartspannungs-Kontrolle) bringen. Der Zeiger des Meßinstrumentes (3) muß im roten Feld stehen.

Hat der Zeiger die untere Begrenzung des roten Feldes erreicht, so regelt der Tiefentladeachutz die Ausgangselektivität auf nahezu Null zurück. Dieser Betriebsfall läßt sich bereits einige Zeit vorher am langsamsten Absinken der Sendeleistung erkennen. In diesem Fall bzw. bei bereits völligem Verschwinden des Ausgangssignals ist der Trassensuchgenerator umgehend auszuschalten, da das Gerät weiterhin einen (geringen) Rubestrom aufnimmt, der die Stromquelle tiefer als zulässig entladen kann und damit deren Lebensdauer vermindert.

Hinweis: Beim Betrieb des Trassensuchgenerators mit äußerem Akkumulstor über längere Zuleitungen kann bereits durch zu hohen Spannungsbfall auf der Zuleitung die untere Betriebsspannungsgrenze erreicht werden. Es ist deshalb auf genügend großen Leiterquerschnitt zu achten!

6.1.2. Frequenzwahl und Tastung

Je nach den örtlichen Gegebenheiten ist mit dem Frequenzschalter (6) die Suchfrequenz zu wählen. Der Betrieb mit Rahmenpule ist nur bei 10 kHz möglich. Läßt sich der Trassensuchgenerator an den zu verfolgenden Leiter galvanisch ankoppeln, kann sowohl 1 kHz (1030 Hz) als auch 10 kHz angewendet werden. Verlufen mehrere Leiter in geringem Abstand zueinander parallel, so liefert wegen der höheren Selektivität die Frequenz 1 kHz eindeutigere Ergebnisse, während in stark mit Fremderbüscheln verseuchtem Gelände, wie beispielsweise herrührend von Straßenbahn- und Starkstromleitungen oder Umformarstationen, die Frequenz 10 kHz einen sauberen Suchton im Indikator ergibt. Zum besseren Hörshören des Suchtones auf dem Geräuschpegel ist es außerdem vorteilhaft, den Ton zu tasten.

Für jede Frequenz ist die Stellung "Dauerton" oder "Kennung" vorhanden. Bei "Kennung" wird der Generator getastet.

Sind in dem zu verfolgenden Leiter Unterbrechungen vorhanden, wie beispielsweise Isolermuffen an Rohrleitungen oder Aderunterbrechungen in Kabeln, so daß der Suchstrom über Koppelkapazitäten geleitet wird, ist im Interesse einer großen Reichweite die hohe Frequenz von 10 kHz sowohl bei galvanischer als auch bei induktiver Ankopplung günstig.

Bei Geländeerkundungen ist wegen der induktiven Ankopplung des Trassensuchgenerators an etwa in der Nähe vorhandene Leiter nur die hohe Frequenz von 10 kHz zu verwenden.

6.1.3. Wahl der Ausgangsleistung/Stromversorgung

Mit dem Betriebsartenschalter (4) ist - abhängig vom Einsatzfall und den Stromversorgungsmöglichkeiten - die Betriebsart "3 W" (Symbol G) oder "10 W" (Symbol G grün) zu wählen. Für Kabelfehlerortung ist die Betriebsart "10 W" besser geeignet.

6.2. Durchführung der Messungen

6.2.1. Aufbau des Meßplatzes

A c h t u n g ! Das Gerät erst einschalten, wenn alle Anschlüsse hergestellt sind! Am Signalausgang kann eine Spannung bis zu 200 V liegen!

Bei der Vorbereitung für den galvanischen Anschluß an Energiekabel ist unbedingt folgende Reihenfolge einzuhalten:

- Am Kabel durch beidseitiges Abklemmen den spannungsfreien Zustand herstellen und sichern.
- Am Meßort Kabel allpolig kurzschließen und erden.
- Trassensuchgenerator entsprechend Abschnitt 6.2.1.1 bzw. 6.2.1.2 anschließen.
- Kurzschluß und Erdung des Kabels allpolig aufheben.

Der Abbau oder die Veränderung des Meßplatzes hat in folgender Reihenfolge zu erfolgen:

- Trassensuchgenerator aushalten.
- Kabel am Meßort allpolig kurzschließen und erden.
- Meßplatz abbauen oder verändern.

6.2.1.1. Meßplatzaufbau für Kabelfehlerortung (Bild 6a, 6b)

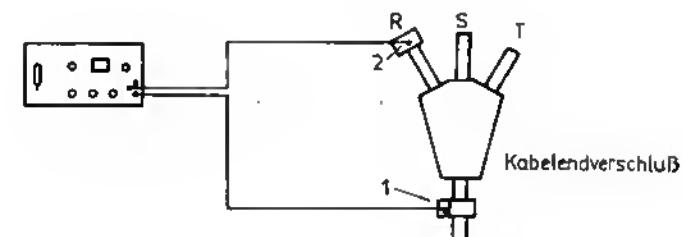


Bild 6a
Unsymmetrische Suchstromeinspeisung

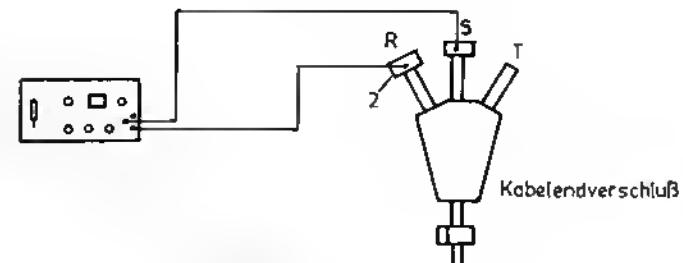


Bild 6b
Symmetrische Suchstromeinspeisung

1 Klemme 81 040

2 Kabelklemme 81 004

Hinweise zur Anwendung der unterschiedlichen Meßvarianten, Frequenzen und Betriebsarten sind der Bedienungsanleitung für den Universalindikator 81 018 zu entnehmen.

6.2.1.2. Meßplatzaufbau für Trassenbestimmung

Galvanische Ankopplung

Diese Ankopplungsart wird gewählt, wenn die zu verfolgende Leitung (bzw. das zu verfolgende Rohr) an einer Stelle zugänglich ist. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Muffe, einen Endvereschluß, Schieber oder Entlüfterstutzen handeln. Bei galvanischer Ankopplung des Trassensuchgenerators ist das Buchsenpaar \approx des Signalausgangs (8) zu benutzen. Die eine Buchse wird über eine Verbindungsleitung und eine geeignete Klemme mit einem metallisch blanken Teil der zu verfolgenden Leitung, die andere Buchse über eine weitere Verbindung mit einer Hilfserde, z.B. einem Erdspieß, verbunden, der etwa 20 m seitlich von dem vermuteten Leitungsverlauf in die Erde geschlagen wird (siehe Bild 7). Als Hilfserde kann auch ein anderer im Boden verlegter Leiterkomplex in dieser Entfernung dienen.

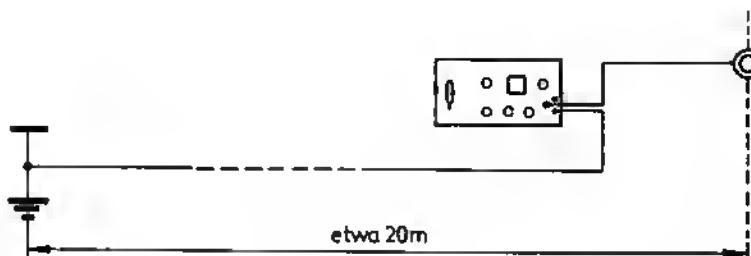


Bild 7
Galvanische Ankopplung

Induktive Ankopplung mit Rahmenspule

Die induktive Ankopplung mit Rahmenspule wählt man, wenn die zu verfolgende Leitung an keiner Stelle zugänglich ist, die zu ortende Leitung unter Spannung steht oder wenn ein Gelände auf etwa vorhandene unterirdische Leitungen abgeoeucht werden soll. Zu diesem Zweck werden die Rahmenspule in die Bajonettfassung an der Gehäuseschmalseite und die Stecker in

die mit \diamond gekennzeichneten Buchsen gesteckt. Anschließend ist die Rahmenspule so zu drehen, daß sie genau senkrecht steht. Der Standort des Trassensuchgenerators ist im Zusammenwirken mit dem Universalindikator 81 018 schrittweise so zu verändern, daß der Generator schließlich genau über der zu suchenden Leitung steht und die Schenkel der Rahmenspule in gleicher Richtung stehen, wie die zu suchende Leitung verläuft. In diesem Fall ist die Kopplung zwischen Generator und Leitung am stärksten (siehe Bild 8).

Hinweis: Die induktive Ankopplung versagt, wenn sich der Generator in der Nähe des Leitungsendes befindet.

Achtung! Der Mindestabstand zwischen Trassensuchgenerator und Universalindikator 81 018 muß 10 m betragen!

Beim Verfolgen längerer Leitungen wird der Generator in Abständen von etwa 100 m nachgesetzt, wenn man mit dem Indikator den neuen Generatorstandort über der zu verfolgenden Leitung bestimmt hat.

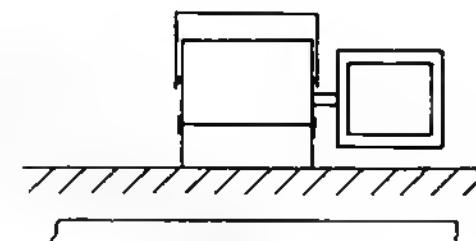


Bild 8
Induktive Ankopplung mit Rahmenspule

Die Aufstellung des Trassensuchgenerators in unmittelbarer Nähe oder direkt auf Metallmassen wie Schieberkappen und Kanalisationsdeckeln bzw. Schrotabdeckungen sowie auf Deckeln mit Metallrahmen ist ungünstig für die Ankopplung und soll vermieden werden.

Induktive Ankopplung mit Stromwandler

Anstelle der Rahmenspule, die nur für die Suchfrequenz 10 kHz geeignet ist, lässt sich zur induktiven Ankopplung an eine zu verfolgende Leitung für beide Frequenzen der Stromwandler einsetzen.

Dezu sind Ober- und Unterteil des Wandlers zu trennen und um die zu verfolgende Leitung zu legen. Anschließend sind beide Teile mit Hilfe der Verschlußbügel miteinander zu verbinden. Durch das zum Stromwandler gehörende zweipolige Verbindungskabel ist dieser an die Buchsen \approx des Traasenachgenerators anzuschließen (siehe Bild 9).

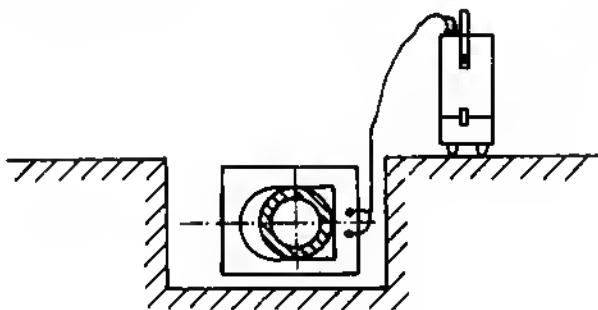


Bild 9
Induktive Ankopplung mit Stromwandler

Für die Anwendung des Stromwandlers sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- Die Leitung muß an einer Stelle zugänglich sein, z.B. Schrot, Kabelschacht oder Schachtung.
- Die zugängliche Stelle darf nicht in der Nähe des Leitungsendes liegen.

Es ergeben sich folgende Vorteile:

- Eine Gegensonde ist nicht erforderlich. Dies ist vorteilhaft z.B. im Stadtgebiet, wo das Einschlagen des Erdspießes auf Gehweg oder Fahrbahn nicht möglich ist.

- Die Ankopplung an unter Spannung stehende Kabel ist möglich. Abschaltungen zwecks Ortung des Kabelverlaufes sind nicht notwendig.
- Die Suchfrequenz kann je nach den Erfordernissen 1 kHz oder 10 kHz betragen.
- Die Ankopplung ist feiner als bei Verwendung der Rahmenspule. Dadurch kann größere Suchtiefe bzw. Reichweite erreicht werden.

6.2.2. Wahl der Anpassung

Galvanische Ankopplung

Bei galvanischer Ankopplung muß die optimale Anpassung mit dem Anpassungsschalter (2) eingestellt werden. Dies geschieht in Stellung "G" des Betriebsartenabschalters.

Der Anpassungsschalter ist zweckmäßigigerweise vom linken Anschlag ($0,7 \Omega$) beginnend so einzustellen, daß am Meßinstrument (3) maximaler Zeigerauswurf auftritt. Der Leistungseinsteller sollte dabei möglichst am rechten Anschlag stehen, um eine gut erkennbare Anzeige zu erhalten.

Wird beim Drehen des Anpassungsschalters in Richtung größerer Lastwiderstände der optimale Wert überschritten, so geht die Anzeige bereits bei der nächsten zu hohen Anpassungsstufe auf Null zurück, wobei auch in diesem Bereich weiterhin ein (nicht mehr sinusförmiger) Ausgangsstrom fließt. Die Anzeige "Null" erfolgt auch bei Lastwiderständen $< 0,7 \Omega$ bzw. Kurzschluß. Auch in diesen extremen Betriebszuständen ist ein Suchbetrieb noch möglich, wobei jedoch ein geringerer, nichtsinusförmiger Ausgangsstrom in Kauf genommen werden muß.

Zur Kontrolle der richtigen Gerätefunktion kann in diesem Fall der Ausgangskreis probeweise unterbrochen werden. Das Meßinstrument (3) muß dann einen Grundausschlag von 10 bis 15 Skalenteilen anzeigen.

Diese Anzeigecharakteristik garantiert, daß bei beliebigem Wert des Lastwiderstandes innerhalb des Einstellbereiches und ordnungsgemäßer Einstellung des Anpassungsschalters das Ausgangssignal immer sinusförmig ist.

Zur Erläuterung der Anzeigecharakteristik siehe Bild 10.

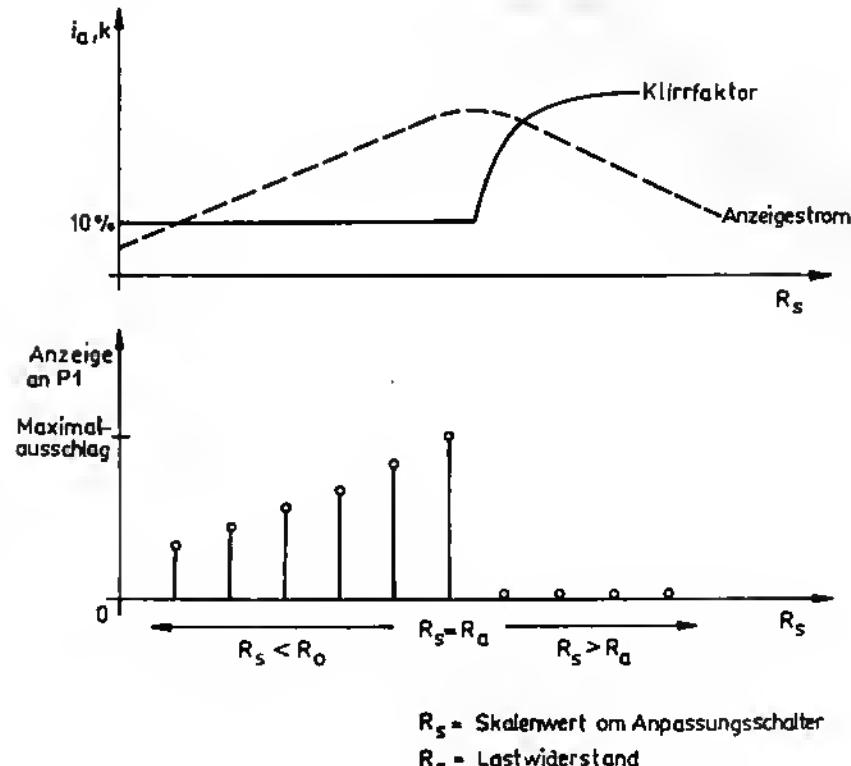


Bild 10
Charakteristik der Anpassungsanzeige

Bei richtig eingestellter Anpassung ist der Instrumentenaus- schlag dem fließenden Ausgangsstrom etwa proportional. Sollte trotzdem in bestimmten Betriebsfällen (Umgebungstemperaturgrenzen, Anpassungsstufen $\leq 3 \Omega$ bei 10 kHz) beim Betätigen des Leistungseinstellers eine gegenläufige Anzeige am Meßinstrument auftreten, so ist auf die nächstniedrige Anpassungsstufe zurückzuschalten.

Hinweis: Die entsprechend der Betriebsart und dem Anpassungs- widerstand möglichen maximalen Ausgangsströme sind in einer Tabelle auf der Gehäuseschmalseite des Trassensuchgenerators angegeben.

Induktive Ankopplung mit Stromwandler

Bei dieser Ankopplung muß die optimale Anpassung wie bei galvanischer Ankopplung eingestellt werden.

Induktive Ankopplung mit Rahmenspule

Die Anpassung der Rahmenspule ist fest eingestellt und unabhängig von der Stellung des Anpassungsschalters. Die Rahmen- spule ist nur für 10 kHz geeignet!

6.2.3. Einstellung der Sendeleistung

Mit Hilfe des Leistungseinstellers (6) läßt sich die vom Trassensuchgenerator abzugebende Leistung einstellen.

Rechtsanschlag	- volle Leistung
Linksanschlag	
vor "0"	- Leistung nahezu Null
"0"	- Gerät ausgeschaltet

Nicht immer erreicht man mit maximaler Sendeleistung die besten Ergebnisse. Besonders bei induktiver Ankopplung ist die Leistung sorgfältig zu dosieren, da der Indikator in Generatormöhe nicht mehr die Strahlung des Rohres bzw. der Leitung allein, sondern gleichzeitig eine Direktradiation des Generators empfängt, was zu Fehldeutungen Anlaß gibt. Die kritische Zone reicht je nach Sendeleistung bis zu etwa 10 m Entfernung vom Generator.

Bei galvanischer Ankopplung führen auch die Zuleitungen zwischen Generator, Rohr und Erdspieß den Suchstrom, und es kann bei starker Sendeleistung zu Trübungen der Rohrindikation im Nahbereich der Ankopplungsstelle kommen.

6.2.4. Betriebsende

Zuerst Leistungseinsteller (7) in Stellung "0" (Gerät ausgeschaltet) bringen. Anpassungsschalter (2) auf Stellung "0,7 Ω" zurückschalten. Dann erst Verbindungsleitungen abklemmen bzw. Rahmenpule abziehen.

6.2.5. Hinweise zur Betriebsdauer

Betriebsart "10 W"

Bei hoher Umgebungstemperatur ($> +40^{\circ}\text{C}$) und voller Ausgangsleitung kann nach längerem Dauerbetrieb (> 2 h) ein Absinken der Ausgangsleistung auftreten. Dieser Leistungsbefall wird von der eingebauten Temperaturbegrenzung bewirkt und verhindert eine unzulässige Überhitzung des Gerätes.

Aus diesem Grund wird auch empfohlen, bei Umgebungstemperaturen $> +40^{\circ}\text{C}$ eine direkte Sonneneinstrahlung zu vermeiden.

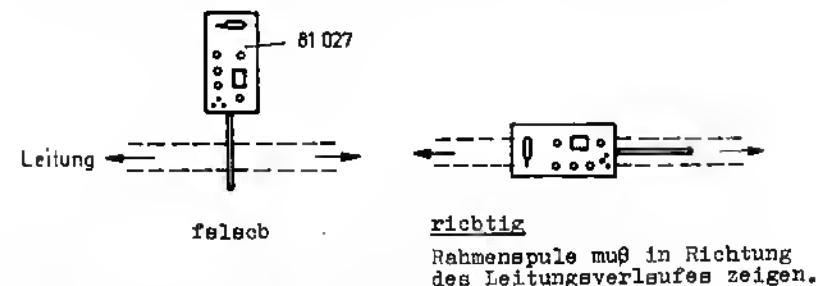
Betriebsart "3 W"

Im Interesse einer langen Betriebsdauer der eingebauten Stromquelle sollte das Gerät nur während der Suchaktion eingeschaltet werden. Die Betriebsdauer des Gerätes kann über die angegebene Zeit hinaus erhöht werden, wenn der Generator getastet oder die Sendeleistung herabgesetzt wird. Dadurch verringert sich seine Stromaufnahme.

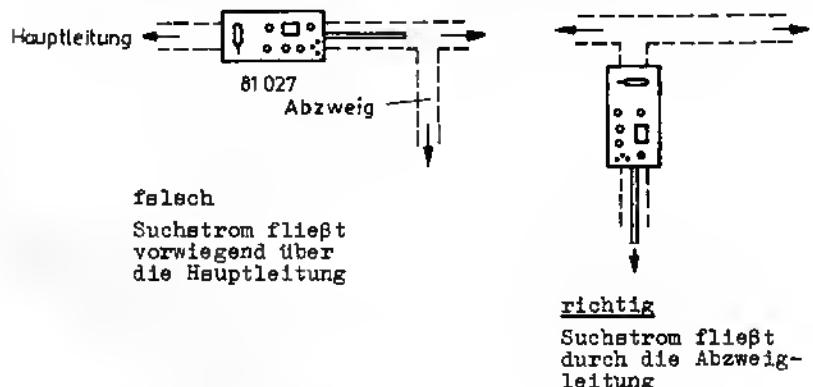
Die Kapazität der eingebauten Stromquelle sinkt beim Betrieb des Gerätes bei tiefen Temperaturen stark ab, so daß mit einer verringerten Betriebsdauer gerechnet werden muß (Kapazitätsrückgang z.B. bei -15°C etwas 50%).

6.3. Anwendungsbeispiele

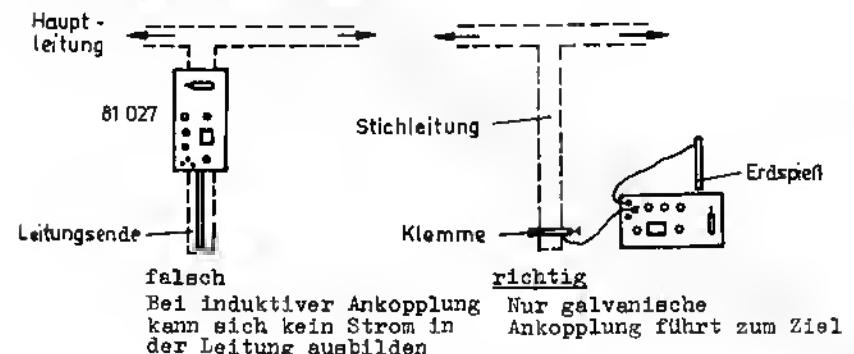
Aufstellung bei induktiver Ankopplung an eine Leitung



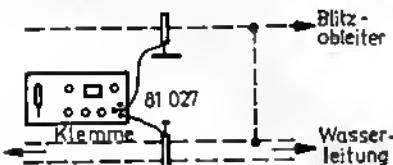
Ortung einer Abzweigung bei induktiver Ankopplung



Ortung einer Stichleitung



Benutzung eines anderen Leitersystems als Gegenerde



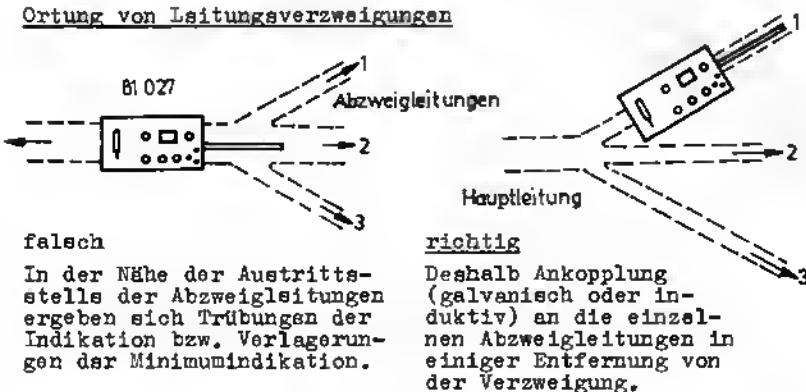
richtig

Als Gegenerde benutztes Leitersystem muß ca. 20 m entfernt sein und darf keine Verbindung zum Suchobjekt haben.

falsch

Blitzableiter ist mit dem Wasserrohr verbunden, das durch Kurzschluß

Ortung von Leitungsverzweigungen



richtig

Deshalb Ankopplung (galvanisch oder induktiv) an die einzelnen Abzweigleitungen in einiger Entfernung von der Verzweigung.

Ortung parallel laufender Leitungen



richtig

Kopplung des Generators auf die parallel laufende Leitung ist wesentlich geringer, dadurch nur unwesentliche Verlagerung der Minimumindikation. Möglichst galvanische Ankopplung mit 1 kHz Suchfrequenz anwenden.

7. Elektrische Schaltung

7.1. Trassensuchgenerator 81 027

Oszillator

Die beiden LC-Oszillatoren für 1030 Hz (V 1, V 2) bzw. 10 kHz (V 3, V 4) arbeiten nach dem Differenzverstärker-Prinzip. Ihre Ausgangsspannungen gelangen auf die Basis von V 5, der in Kollektorschaltung als Trennstufe arbeitet. Die Umschaltung der Frequenz erfolgt über S 2, der den jeweils benötigten Oszillator über R 2 mit Masse verbindet. Über R 4, der zur Einstellung der maximalen Ausgangsleistung dient und über S 3 : 2 gelangt das Oszillatortignal zur betrieblichen Leistungseinstellung auf R 7.

Regelschaltung

V 17, V 18 und V 19 bilden mit den zugehörigen Bauelementen eine Regelschaltung, die die Ausgangsleistung in Abhängigkeit von Betriebsspannung und Gerätinterntemperatur bei Erreichen bestimmter Schwellwerte vermindert.

R 8 bildet den Längs-, V 17 den Querzweig eines elektronischen Spannungsteilers, dessen Teilverhältnis in weiten Grenzen von der Gate-Source-Spannung des V 17 bestimmt wird.

Mit R 50 wird die Gate-Spannung von V 17 so eingestellt, daß dieser im Normalfall sicher gesperrt ist.

V 19 arbeitet als Konstantstromquelle für den Zweig R 55 - V 18, sein Kollektorstrom läßt sich mit R 60 einstellen.

V 18 ist bei normaler Betriebsspannung leitend, seine Kollektor-Emitter-Spannung folglich nahezu Null. R 55 ist bei Temperaturen unterhalb +70 °C niederohmig, und der konstante Kollektorstrom des V 19 erzeugt an ihm nur einen unbedeutenden Spannungsabfall.

Erreicht bei ungünstigen Betriebsbedingungen die Gerätintern-temperatur die 70-°C-Grenze, wird R 55 hochohmig, und das Source-Potential von V 17 nähert sich der Gate-Spannung.

Damit wird V 17 leitend und verringert das Eingangssignal von V 6 so weit, daß die Innentemperatur des Gerätes von 70 °C nicht überschritten wird.

Der Tiefentladeschutz arbeitet mit V 18. Unterschreitet die Betriebsspannung den Wert 10,8 V (Schwelle mit R 57 einstellbar), so wird V 18 gesperrt. Seine Kollektorspannung erhöht sich, und wegen des Konstantstromes steigt auch die Sourcespannung von V 17 und läßt V 17 leitend werden. Wegen der hohen Verstärkung dieses Regelzweiges wird bereits bei geringfügigem Unterschreiten der Spannungsschwelle 10,8 V das Eingangssignal von V 6 und damit die Ausgangsleistung des Gerätes auf nahezu Null gedrosselt.

Kennungsgeber

Das Testsignal für die Kennung wird als Rechteckspannung in der Schaltungsgruppe V 14, V 15, V 16 erzeugt. Die Testfrequenz wird von C 21 bestimmt. Über S 2 kann die Basis von V 16 gegen die Minusleitung kurzgeschlossen und damit der Kennungsgeber blockiert werden. Die Ausgangsspannung des Kennungsgebers steuert über V 36 die Gatespannung von V 17 und bewirkt damit die Testung des Oszillatortsignals.

Treiber

Die Treiberstufe wird von V 6 und V 7 mit den zugehörigen Bauelementen und dem Phasenumkehr-Transistor T 1 gebildet. Sie verstärkt die Oszillatortspannung für die Steuerung der Endstufe und stellt die nötige Steuerleistung bereit. Die Arbeitspunkte der Transistoren sind durch die hohe Gleichstrom-Gegenkopplung gut stabilisiert. Eine zusätzliche Wechselstrom-Gegenkopplung über die Emitterwiderstände R 11 und R 15 stabilisiert die Verstärkung. Der Eingangswiderstand der Treiberstufe wird durch Bootstrapschaltung erhöht, um den elektronischen Spannungsteiler R 8/V17 nicht zu belasten. R 16 dient der Einstellung einer frequenzabhängigen Gegenkopplung, um bei beiden Frequenzen gleiche Ausgangsleistung zu sichern.

Endstufe

Die Endstufe ist wegen der relativ geringen Betriebsspannung in transformatorgekoppelter Schaltung aufgebaut. Wegen des günstigeren Betriebsverhaltens hinsichtlich Ruhestromstabilisierung und Ausgangswiderstand wurde die Kollektorschaltung verwendet. Die Darlingtonsschaltung der Endstufetransistoren ermöglicht eine niedrige Transistorleistung. Der Transformator T 2 setzt das Ausgangssignal aus den beiden Halbwellen zusammen und paßt unterschiedliche Lastwiderstände an den erforderlichen Arbeitswiderstand der Endtransistoren an. Auf seiner Primärseite erfolgt mit S 3 : 4 durch Verändern des Übersetzungsverhältnisses die Umschaltung der Leistungsbereiche "3 W" und "10 W".

Die Endstufe arbeitet im B-Betrieb. Ihr Ruhestrom wird durch die Emitterwiderstände R 34, R 35 bestimmt, sie bilden eine starke Gleichstrom-Gegenkopplung im Ruhestrombereich.

Bei Aussteuerung werden diese Widerstände durch die Dioden V 33, V 34 praktisch kurzgeschlossen und damit wirkungslos. Mit R 20 wird der Ruhe-Spannungsabfall an R 34, R 35 auf einen Wert unterhalb der Schwellenspannung der Dioden eingestellt. R 17 dient zum Ausgleich unterschiedlicher Eingangswiderstände der beiden Endstufen-Zweige. Mit ihm wird die Symmetrie des Ausgangssignals eingestellt.

Schutz- und Anzeigeschaltung

Die Anzeige der Anpassung erfolgt über die Messung des Primärstromes von T 2. Damit wird die Anzeige unabhängig von der über S 1 gewählten Anpassungsstufe. Ein zusätzlicher Strom-Spannungs-Vergleich zu übersetzten Lastwiderstand der Endstufe bewirkt eine weitgehend aussteuerungs- bzw. leistungsunabhängige Anzeige der optimalen Anpassung.

Der Endstufenstrom erzeugt an R 32 bzw. R 33 einen stromproportionalen Spannungsabfall von maximal 0,8 V (Spitzenwert). Diese Spannung gelangt über den Vorwiderstand R 31 (zur Einstellung des Endausschlags) an P 1 zur Anzeige. Zusätzlich wird die Wechselspannung an der Primärseite von T 2 mit V 31

und V 32 in Zweiwegschaltung gleichgerichtet und mit C 12 geglättet. Über den Teiler mit R 28, R 29, R 30 gelangt ein proportionaler Anteil zum Emitter des Vergleichstransistors V 13. Die Basis von V 13 liegt über die Kombination R 26 (zur Einstellung der Basisvorspannung), R 27, V 30 auf dem stromproportionalen Potential des oberen R-32/R-33-Anschlusses. Mit R 28 wird der Spannungsanteil so eingestellt, daß bei Betrieb mit Nennanpassung V 13 gerade noch sperrt. Bei Änderung der Aussteuerung mit dem Leistungseinsteller R 7 bleibt dieser Zustand weitgehend bestehen, da sich die Emittergleichspannung proportional mit den Spitzenwerten der aus dem Endstufenstrom abgeleiteten Basisspannung verändert.

Ist der übersetzte Lastwiderstand zu groß oder optimel, so bleibt V 13 gesperrt. Ist der übersetzte Lastwiderstand zu klein, so wird V 13 leitend, solange der Endstufenstrom größer ist als der Spitzenstrom bei optimalem Lastwiderstand.

Über die Gleichstromkopplung wird mit V 13 auch V 12 leitend. Sein Kollektorstrom erzeugt an R 31 einen zusätzlichen Spannungsabfall und verringert den Strom durch P 1 auf Null. V 28 verhindert bei größerer Überanpassung eine Umkehr der Polarität an P 1 und wird zur Verhinderung einer Anzeigeschwelle über V 25/R 22 bis in den Kennlinienknick vorgespannt.

Die geschilderte Wirkungsweise ergibt bei optimalem oder zu großem Lastwiderstand der Endstufe eine stromproportionale Anzeige an P 1. Bereits bei geringfügig zu kleinem Lastwiderstand geht die Anzeige sehr steil auf Null zurück. Bei weiterem Absinken des Lastwiderstandes wird V 29 leitend und klammert das Kollektorpotential von V 12 nahe der negativen Betriebsspannung fest. Damit wirkt V 12 als Kollektorstufe. Sein Emitterpotential steigt mit dem Basisstrom stark an und nähert sich der negativen Betriebsspannung. Die Basisspannungshelbwellen der Darlington-Endstufenpaare V 8/V 10 bzw. V 9/V 11 werden über die Dioden V 26 und V 28 auf das Emitterpotential von V 12 begrenzt. Damit wird ein Überschreiten des Maximalstromes der Endstufe bei zu kleinem Ausgangswiderstand oder bei Kurzschluß verhindert.

Rahmenpulenkreis

Die Rahmenpule wird bei 10 kHz mit der Kondensatorgruppe C 14 bis C 20 auf Resonanz abgeglichen und wirkt damit für die Endstufe als reelle Last. Der Schwingkreiskondensator wurde wegen der hohen Blindleistung im Rahmenkreis aufgeteilt.

Ladesteil

T 3 erzeugt die notwendige Niederspannung zum Laden der eingebauten Stromquelle. Über V 40, V 41 erfolgt die Gleichrichtung der sekundären Wechselspannung in Zweiwegschaltung. R 39 liegt als Vorwiderstand im Ledestromkreis und dient der Stabilisierung des Ledestromes. An diesem Widerstand wird über den Vorwiderstand R 36 mit P 1 der Ladestrom gemessen.

Verpolungsschutz

Wird die äußere Stromquelle verpolt angeschlossen, erhält P 1 über R 41/V 42 bereits bei geöffnetem S 4 einen Anzeigestrom. Beim Einschalten des Gerätes unter diesen Bedingungen wirkt V 39 als Kurzschluß und bringt die Sicherung F 2 zum Ansprechen.

7.2. Netzstromversorgungsteil 81 028

Der Netztransformator T 1 stellt die Niederspannung für die Zweiweggleichrichtung mit V 1, V 2 bereit. C 1, C 2 bilden den Ladekondensator. V 5, V 6 liegen in Darlingtonsschaltung im Längsweg einer einfachen Regelschaltung. V 4 bildet den Regelverstärker und steuert den Längsweig in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung. Mit V 3 wird die zur Sollwertregelung benötigte konstante Referenzspannung erzeugt. R 5 dient zum sicheren Anlauf der Regelschaltung beim Einschalten des Gerätes.

8. Reparaturhinweise

Die Reparaturen, die sich vom Anwender ausführen lassen, beschränken sich auf das Auswechseln der Schmelzsicherungen und Lampen und der eingebauten Stromquelle.

Brennen Schmelzsicherungen wiederholt durch oder treten ander. Fehler auf, ist das Gerät dem Kundendienst zuzuordnen.

Beim Trassensuchgenerator befinden sich die Sicherungen im Gerätinneren. Nach Abnehmen des Batterieteiles und Lösen der 4 Schrauben am Gerätoboden kann das Gehäuse abgezogen werden.

Die Netzsicherung F 1 für das Ladeteil befindet sich in unmittelbarer Nähe des Netzsteckers X 8 hinter der Frontplatte.

Die Sicherung F 2 für die Betriebsspannung hat ihren Sitz neben dem Steckverbinder X 4 zum Batteristeil und lässt sich nach Ausschrauben aus der Sicherungsfassung auswechseln.

Zum Auswechseln der eingebauten Stromquelle muss im Batterieteil die gegenüber der Steckverbindung liegende Arretierung durch eine Vierteldrehung gelöst werden. Danach kann der Deckel abgehoben und die Batterie herausgenommen werden.

Beim Netzstromversorgungsteil befinden sich alle Sicherungen an der Frontplatte und sind nach dem Ausschrauben aus der Fassung zugänglich.

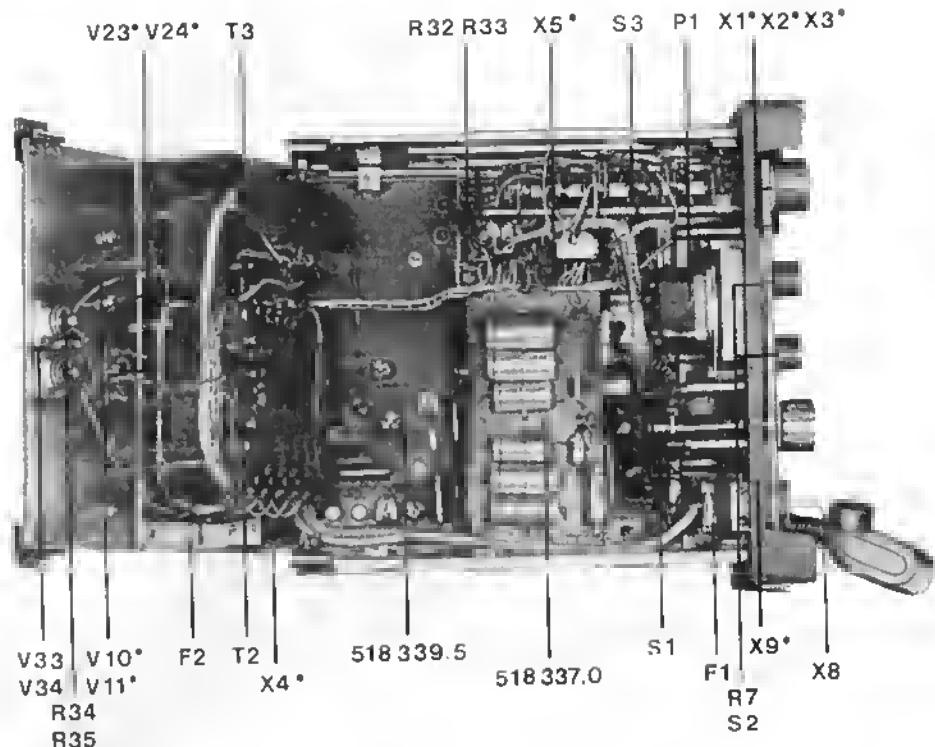
9. Wartung

Es ist darauf zu achten, dass auch die eingebaute Stromquelle stets im aufgeladenen Zustand befindet. Bei längerem Nichtgebrauch des Geräts ist sie halbjährlich aufzuladen.

Bei Verwendung des Einzelzelleneinsatzes sind die Kontaktstellen in sauberem und leicht gefettetem Zustand zu halten, um einen einwandfreien Kontakt zu sichern.

Die Steckverbindungen sind stets sauber zu halten. Das Zubehör ist ebenfalls nach Gebrauch von Verschmutzungen zu reinigen.

Es wird empfohlen, die Metallteile des Zubehörs in leicht eingefettetem Zustand zu halten, um Korrosionserscheinungen vorzubeugen.



Бild 11
TRASSENSUCHGENERATOR 81027

Seitenansicht, Gerät geöffnet
Position der Bauelemente und Bauteile

Рис.11

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАЗЫСКИВАНИЯ
ТРАСС 81027

Вид сбоку, прибор открыт
Расположение деталей и узлов

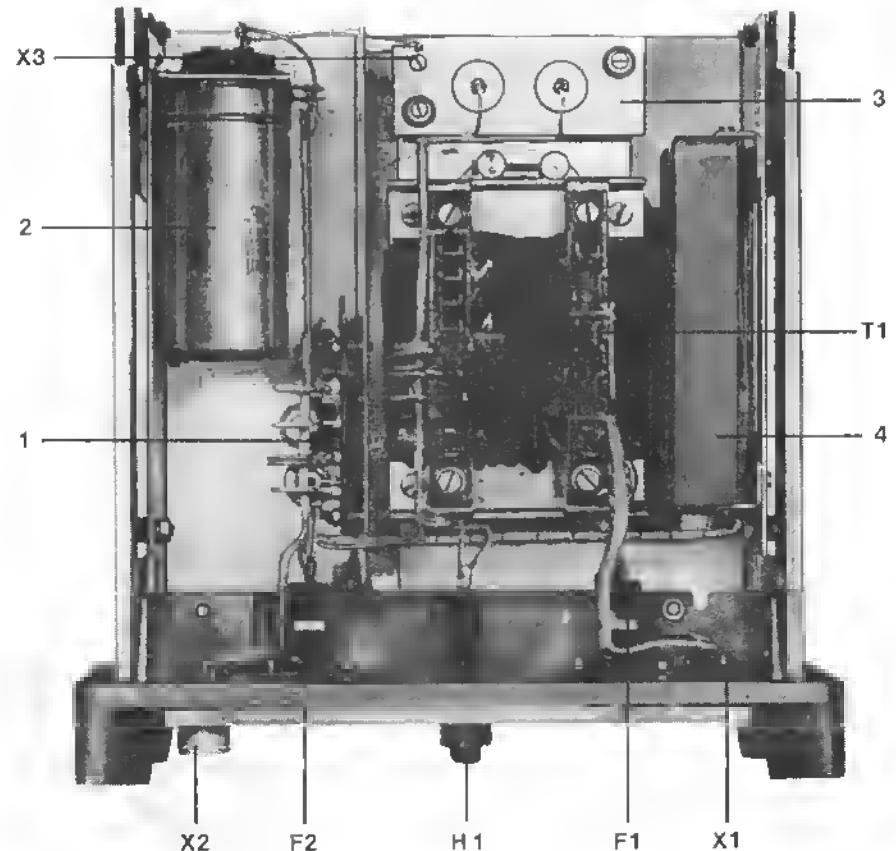
Fig.11

CONDUCTOR TRACING GENERATOR 81027

Side View, Open Set

Component Location and Sub-Assemblies

*verdeckt/Деталь скрыта/concealed



Erläuterungen zu Bild 12

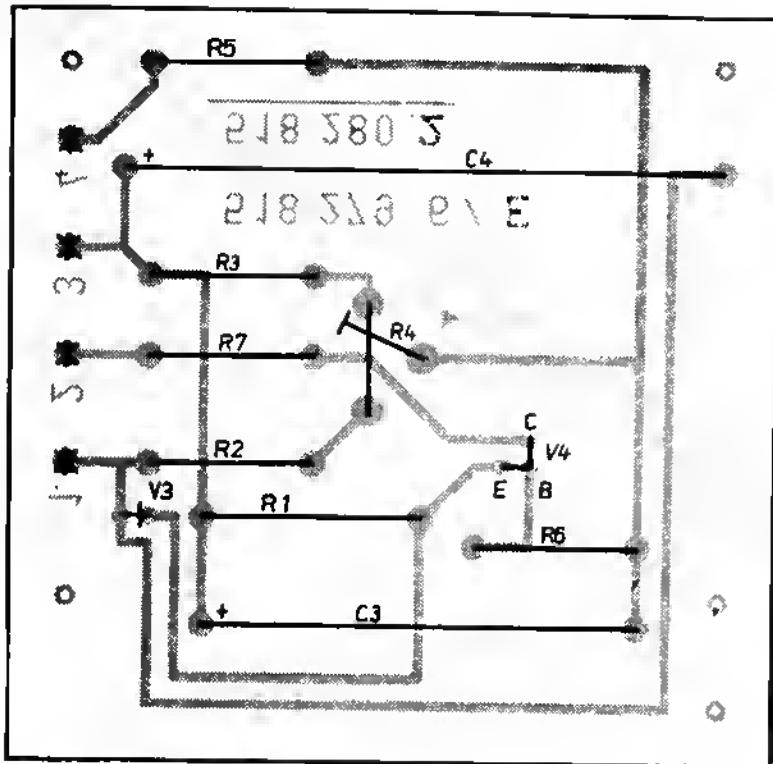
- 1 Leiterplatte 518 280.2
- 2 Elyt-Kondensator C 1/C 2
- 3 Kühlkörper mit Gleichrichterdiode V 1 und V 2
- 4 Kühlkörper mit Transistor V 5 ^{+) und V 6 ⁺}

^{+) verdeckt}

Bild 12
NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81028
Seitenansicht, Gerät geöffnet
Position der Bauelemente und Baueinheiten

Рис.12
СЕТЕВОЙ БЛОК 81028
Вид сбоку, прибор открыт
Расположение деталей и узлов

Fig.12
POWER SUPPLY UNIT 81028
Side View, Open Set
Component Location and Sub-Assemblies

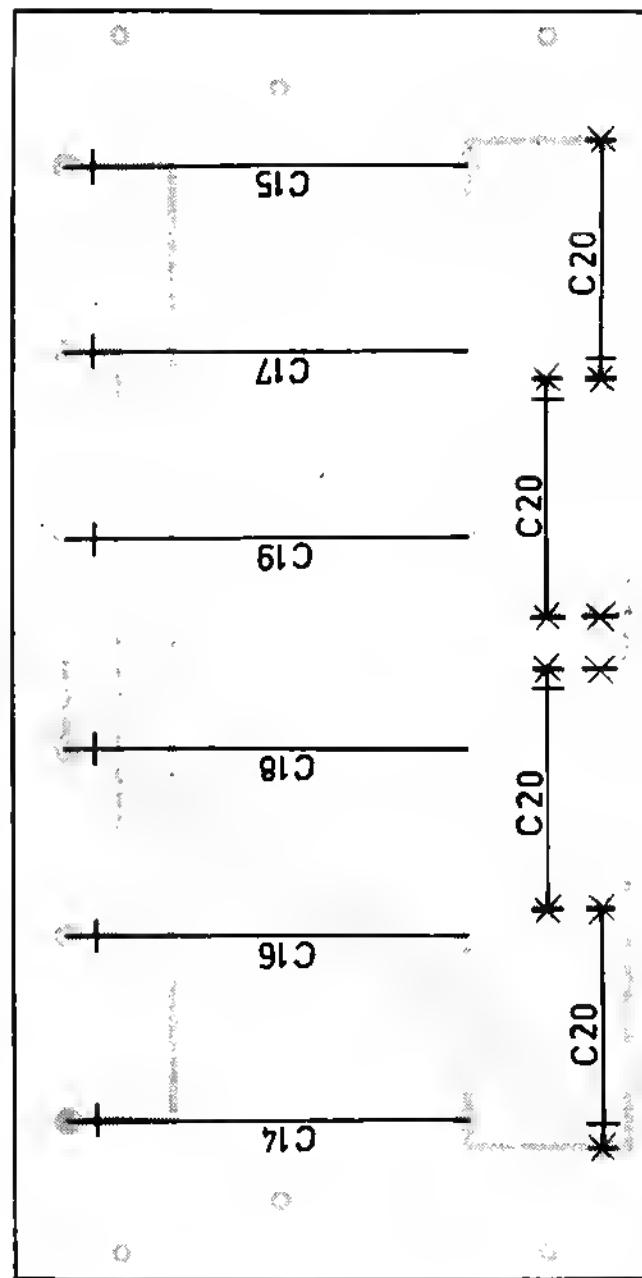


Ansicht Bestückungsseite
Вид со стороны оснащения
View of insertion End

518 280.2

Position der Bauelemente
Расположение деталей
Component Location

A **Laitarplatta**
Печетная плата
Printed circuit board



Ansicht Bestückungsseite
Вид со стороны оснащения
View of insertion End

Position der Bauelemente
Расположение деталей
Component Location

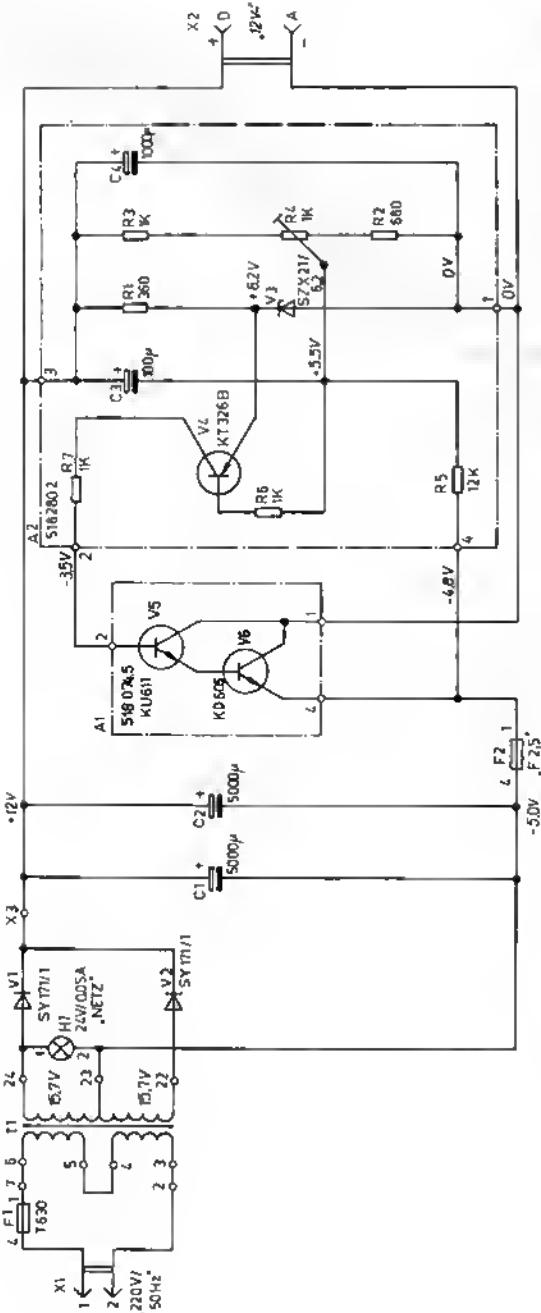
0

518 337.0
Kondensatorengruppe
Комбинация из конденсаторов
Capacitor Assembly

Schaltteilliste		Справочная листовая схема		List of Circuit Elements	
Kurz- bze.	MKD- Sech-Nr.	В а н е н н и г	Standardbezeichnung	Bemerkungen	
Kр. 0003Н.	MKD- № детали	Наименование	Обозначение по норме	Примечания	
Item	MKD- Code-Nr.	Designation	Standard Specification	Notes	
Trassensuchgenerator 81 027					
A 1	518 339.5	Leiterplatte, komplett			
A 2	518 337.0	Kondensatorgruppe			
P 1	803 301.4	Batterie			
P 2	804 315.1	G-Schmelzimantz			
P 3	806 485.1	G-Schmelzimantz			
R 6	814 005.6	Strommesser			
R 6	813 795.7	Schichtwiderstand	1,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 6	813 928.4	Schichtwiderstand	1,8 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728 für Abgleich		
R 7	818 677.2	Schichtwiderstand	820 Ω 5 % 25.207 TGL 8728 für Abgleich		
R 32	518 377.2	Drehwiderstand	10 kΩ 1-20A-2-665 TGL 11 897		
R 33	518 378.0	Drehwiderstand	0,6 Ω 5 %		
R 34 und		Drehwiderstand	0,25 Ω 5 %		
R 35	800 016.2	Schichtwiderstand	16 Ω 5 % 25.311 TGL 8728		
R 40	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
S 1	818 674.8	Stufenschalter	1/11/11 H1 TGL 10 010		
S 2	810 219.2	Drehschalter	842/1-4/12/A6x20 MKD-S 5032		
S 3	818 672.3	Drehschalter	16A2/2x16A2/16A4-2/16A2/16A2/16A2/16A2/16A2 MKD-S 5032		
T 2	503 233.2	Transistor			
T 3	503 230.8	Transistor			
V 10 und					
V 11	817 784.3	Transistor	KD 606		
V 23 und					
V 24	818 494.7	Schaltdiode	SAY 32/13 TGL 200-8466		
V 33 und					
V 34	810 467.6	Gleichrichterdiode	SY 171/1 TGL 24 285		
X 1 bis					
X 2	806 490.7	Telefonbuches			
X 4	813 973.3	HF-Stecker	11-1 TGL 24 813		
X 5	812 802.3	Buchsenleiste	625-30 TGL 25 176 - PDAU		
X 8	818 215.8	Gerätestecker	8 - TGL 10 267		
X 9	814 217.4	Stecker	15-0-0-0 TGL 24 685		
Leiterplatte, komplett 518 339.5					
C 1	809 648.1	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424		
C 2	818 049.4	KSM-Kondensator	1A 1-3-4700 P-TGL 200-8555		
C 3	818 050.0	KSM-Kondensator	2D 1-2-20000 P-TGL 200-8555		
C 4	807 844.7	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424		
C 5 und					
C 6	809 648.1	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424		
C 7 und					
C 8	804 509.4	MKC-Kondensator	1/20/100 TGL 200-8447		
C 9	807 844.7	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424		
C 10	814 223.0	Kondensator	EDVU-H 1500-470/10 TGL 24 100		
C 11 und					
C 12	804 509.4	MKC-Kondensator	1/20/100 TGL 200-8447		
C 13	818 684.4	Elyt-Kondensator	470/63 TGL 7198-1S		
C 21	804 510.0	MKC-Kondensator	2,2/20/100 TGL 200-8447		
C 22	807 844.7	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424		
C 23	804 509.4	MKC-Kondensator	1/20/100 TGL 200-8447		
C 24	809 648.1	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424		
L 1	503 237.3	Transformator			
L 2	503 239.8	Transformator			
R 1	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 2	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 3	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 4	803 190.7	Schichtwiderstand	3,2 kΩ 1-05-55 TGL 11 886		
R 5	814 041.3	Schichtwiderstand	6,8 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 6	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 9	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 10	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 11	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		

Kurz-bez.	MKD-Sech-Nr.	Bezeichnung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 12	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 13	813 042.1	Schichtwiderstand	15 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 14	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 15	814 500.8	Schichtwiderstand	300 Ω 2 % 25.207 TGL 8728	
R 16	803 206.5	Schichtdrehwiderstand	S 250 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 17	803 198.0	Schichtdrehwiderstand	S 25 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 18 und				
R 19	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 20	803 188.4	Schichtdrehwiderstand	S 1 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 21	813 807.4	Schichtwiderstand	12 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 22	803 190.7	Schichtdrehwiderstand	S 2,5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 23	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 24	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 25	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 26	803 190.7	Schichtdrehwiderstand	S 2,5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 27	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 28	803 186.8	Schichtdrehwiderstand	S 500 Ω 1-05-554 TGL 11 886	
R 29	813 832.2	Schichtwiderstand	680 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 30	813 321.3	Schichtwiderstand	100 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 31	803 192.3	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 36	814 655.6	Schichtwiderstand	150 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 37 und				
R 38	817 668.3	Schichtwiderstand	75 kΩ 1 % 25.205 TGL 8728	
R 39	818 685.2	Drahtwiderstand	30 Ω 5 % 22.616 TGL 200-8041	
R 41	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 42	814 412.8	Schichtwiderstand	39 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 43	813 931.5	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 44 und				
R 45	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 46	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 47	814 042.1	Schichtwiderstand	15 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 48	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 49	814 044.6	Schichtwiderstand	82 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 50	803 200.8	Schichtdrehwiderstand	S 50 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 51 und				
R 52	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 53	800 631.1	Schichtwiderstand	10 kΩ 10 % 25.311 TGL 8728	
R 54	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 55	818 527.3	Widerstand		
R 56	814 500.8	Schichtwiderstand	300 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 57	803 186.4	Schichtdrehwiderstand	S 1 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 58	813 831.4	Schichtwiderstand	510 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 59	815 437.1	Schichtwiderstand	5,1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 60	803 192.3	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 61	813 832.2	Schichtwiderstand	680 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 62	813 807.4	Schichtwiderstand	12 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 63	815 437.1	Schichtwiderstand	5,1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
T 1	503 241.2	Transistor		
V 1 hie				
V 7	810 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 8 und				
V 9	804 392.7	Transistor	SP 126 D-TGL 200-8439	
V 12	810 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 13 und				
V 14	818 569.1	Transistor	SC 236 D-TGL 27 147	
V 15	810 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 16	818 569.1	Transistor	SC 236 D-TGL 27 147	
V 17	814 711.4	Transistor	KP 303 W - TGL 34 167	
V 18	810, 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 19	818 569.1	Transistor	SC 236 D-TGL 27 147	
V 20	812 634.3	2-Diode	SZK 21/6,8 TGL 27 338 L2/4	
V 21 und				
V 22	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TOL 200-8466	
V 25 bia	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TOL 200-8466	
V 32 bia	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TOL 200-8466	
V 37 bia	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TOL 200-8466	
V 38 bia	815 599.1	Diode	SZK 21/5,1 TGL 27 338 L2/4	
V 39 hia				
V 41	817 165.3	Gleichrichterdiode	SY 320/3 TGL 28818	
V 42 und				
V 43	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TOL 200-8466	
I 7	818 635.4	Steckerleiste	115-30 TGL 25 176-FDAU	

Kurz- bch.	MKD- Sach-Nr.	Bezeichnung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
A 1 Kondensatorgruppe 518 332.0				
G 14 bis	813 224.5	ET-Kondensator	0,1/10/1000	TGL 200-8424
G 17	818 669.2	ET-Kondensator	0,068/10/1000	TGL 200-8424
C 18 und	818 676.4	ET-Kondensator	6800/10/630	TGL 200-8424
C 19	818 676.4	ET-Kondensator	6800/10/630	TGL 200-8424
C 20	818 675.6	ET-Kondensator	2200/10/630	TGL 200-8424
C 20	818 675.6	ET-Kondensator	2200/10/630	für Abgleich
A 2 Batterie 524 810.6				
G 3	813 418.3	Batterie	10 KC 3P	- TGL 22 807 2
X 6	820 849.3	Stackdose, vollständig,	enthalt:	
	813 974.1	HF-Stackdose	22 TGL 24 813	
Netzstromversorgungsteil 81 028				
A 1	518 074.5	Kühlkörperbaustein		
A 2	518 280.2	Leiterplatte, komplett		
C 1 und				
C 2	818 646.7	Elyt-Kondensator	4700/25	TGL 5151
P 1	806 305.6	G-Schmelzleistung	T 630	TGL 0-41 571
P 2	812 754.7	G-Schmelzleistung	P 2,5	TGL 0-41 571
H 1	802 217.6	Lampe	MSKE 24 V 0,05A	- TGL 10 445
T 1	503 193.4	Transformator		
V 1 und				
V 2	810 467.6	Oleichtrichterdiode	BY 171/1	TGL 24 285
V 5	804 806.4	Transistor	KU 611	lauf Kühlskörperbaustein 518 074.5
V 6	818 079.1	Transistor	KD 605	
X 1	818 215.8	Gerätestecker	B -	TGL 10 267
X 2	813 976.6	Steckdose	25-0-0-0	TGL 24 685
X 3	804 852.1	Lötöse	1A 60	- TGL 0-41 496
A 2 Leiterplatte, komplett 518 280.2				
C 3	818 644.2	Elyt-Kondensator	100/16	TGL 7198
C 4	818 645.0	Elyt-Kondensator	1000/16	TGL 7198
R 1	800 348.7	Schichtwiderstand	360 k	5 % 25.412 TGL 8728
R 2	813 832.2	Schichtwiderstand	680 k	5 % 25.207 TGL 8728
R 3	813 323.8	Schichtwiderstand	1 k	5 % 25.207 TGL 8728
R 4	803 163.4	Schichtdrehwiderstand	P 1k	1-554 TGL 11 854
R 5	813 807.4	Schichtwiderstand	12 k	5 % 25.207 TGL 8728
R 6 und				
R 7	813 323.8	Schichtwiderstand	1 k	5 % 25.207 TGL 8728
V 3	813 105.1	Diode	822 21/6,2	TGL 27 338 L2/4
V 4	810 847.0	Transistor	KT 326 8	



Spannungsangaben gelten für Normlast
22A gemessen mit Spannungsmesser
 $R_1 = 20\Omega/V$

B1 028
NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL
СЕТЕВОЙ БЛОК
POWER SUPPLY UNIT

Baulementeanschlüsse
auf Lötsseite gesehen

T1 Lage der Brücken bei:

220V $2 \square 3 \square 4 \square 5 \square 6 \square 7 \square$

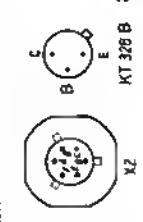
10V $2 \square 3 \square 4 \square 5 \square 6 \square 7 \square$

Stromlaufpläne

Электрическое схема
Wiring Diagram

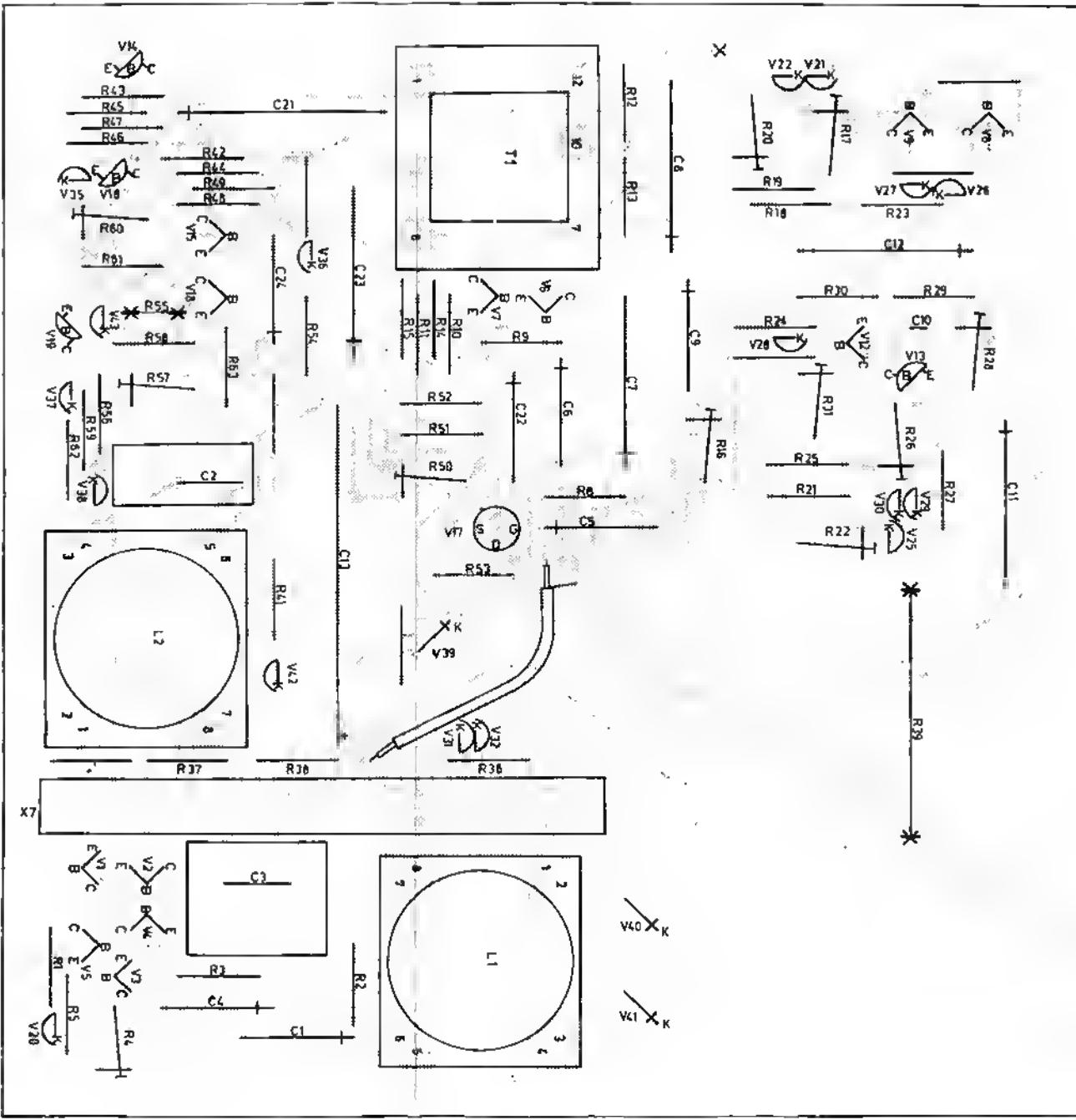
O

5162B02 R7 1K
5162B02 R1 360
5162B02 R2 680
5162B02 R5 12K
5162B02 F2 1
5162B02 F2 5
5162B02 R7 1K
5162B02 C1 5000 μ
5162B02 C2 5000 μ
5162B02 C3 1000 μ
5162B02 C4 100 μ
5162B02 C5 100 μ
5162B02 C6 100 μ



KD605 KU611

5162B02 R7 1K
5162B02 R1 360
5162B02 R2 680
5162B02 R5 12K
5162B02 F2 1
5162B02 F2 5
5162B02 R7 1K
5162B02 C1 5000 μ
5162B02 C2 5000 μ
5162B02 C3 1000 μ
5162B02 C4 100 μ
5162B02 C5 100 μ
5162B02 C6 100 μ



Ansicht Bestückungssseite

Вид со стороны оснащения

View of Insertion End

Position der Bauteile

Расположение деталей

Component Location

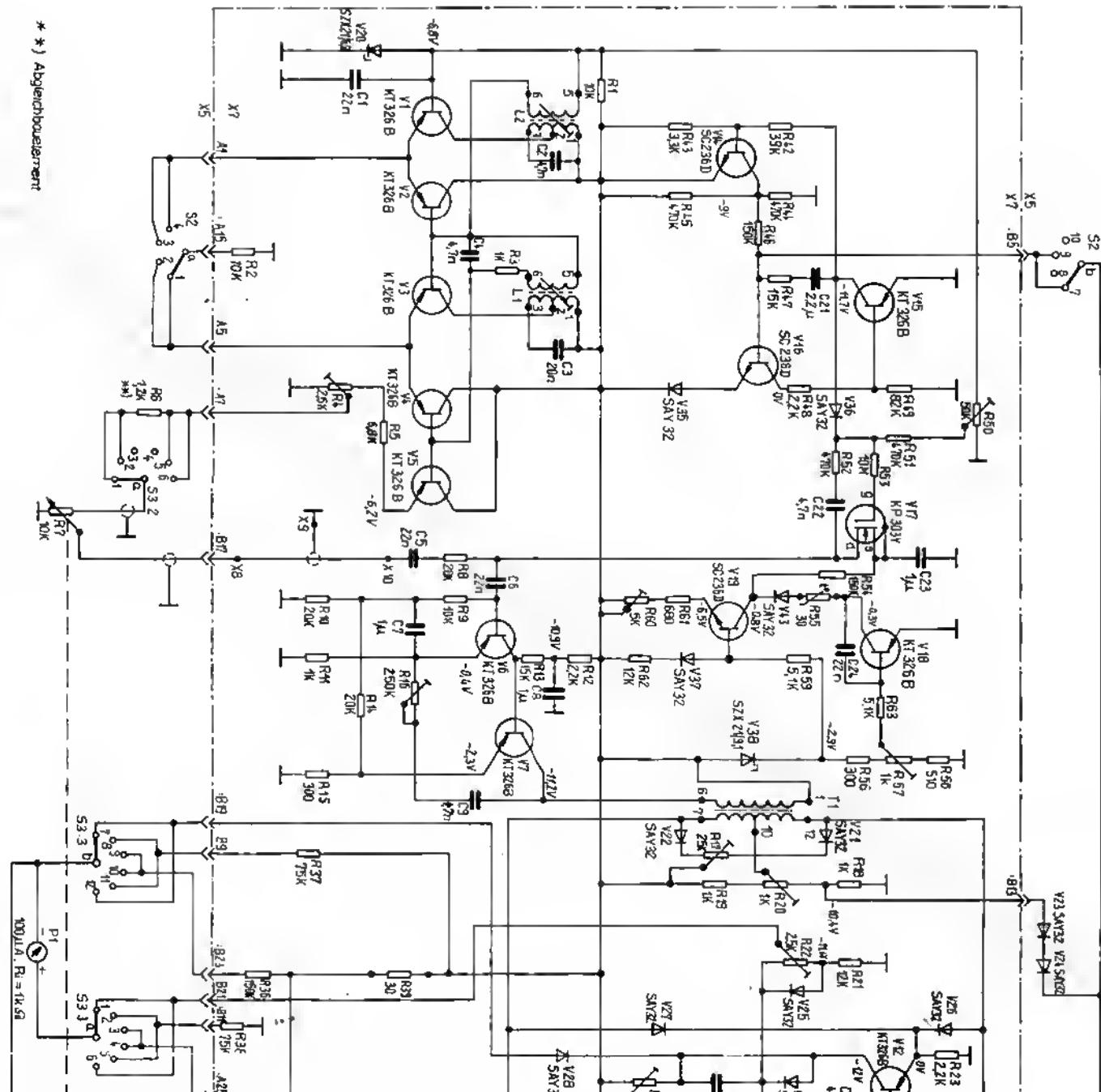
C

518 339.5

Leiterplatte, komplett

Печатная плата, компл.

Printed circuit board, compl.



*) Abgleichbauelement

Ansicht aller Bauelemente auf die Lötseite

17
K7

LITERATURE

6/12

卷之二

0.30Hz 10KHz

AE 706/44/86 III/4/9

